

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-164746

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl. H01L 23/02
B23K 20/00
B32B 15/01

(21)Application number : 11-218310

(71)Applicant : SUMITOMO SPECIAL METALS
CO LTD

(22)Date of filing : 02.08.1999

(72)Inventor : FUNAMOTO KENICHI
NODA HIDETOSHI
ISHIO MASAOKI

(30)Priority

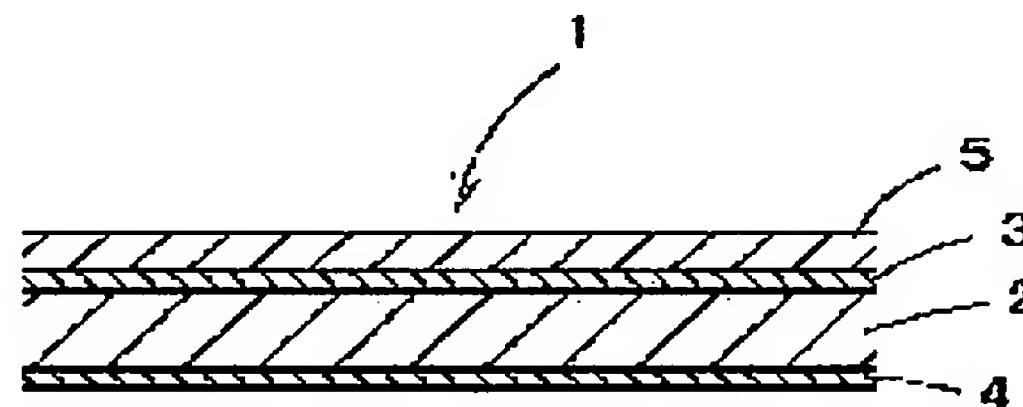
Priority number : 10268863 Priority date : 24.09.1998 Priority country : JP

(54) ELECTRONIC COMPONENT PACKAGE, LID MATERIAL THEREOF, AND
MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lid material which is capable of ensuring an electronic component package of excellent airtightness and a manufacturing method thereof, and an electronic component package equipped with a lid formed of the above lid material.

SOLUTION: A lid material 1 is equipped with a core 2 formed of an FeNi alloy or a FeNiCo alloy, an Ni-based metal layer 3 which contains pure Ni as main components and is pressure-welded and bonded through diffusion to the core 2, and a brazing material layer 5 pressure-welded to the Ni-based metal layer 3. Representing the maximum and minimum thickness of the Ni-based metal layer 3 by T1 and T2 respectively, T1 and T2 are so set as to satisfy $T1/T2$ being 1.4 to 15. The lid material 1 is formed in a manner, where an Ni-based metal foil is pressure-welded to a core to form a laminated Ni-based metal layer, the laminated Ni-based metal layer is annealed for diffusion, and then a brazing material foil is pressure-welded on the laminated Ni-based metal layer at a draft 30 to 65%.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3078544
[Date of registration]	16.06.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-164746

(P2000-164746A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 L 23/02		H 0 1 L 23/02	J
B 2 3 K 20/00	3 1 0	B 2 3 K 20/00	3 1 0 J
			3 1 0 B
	3 5 0		3 5 0
B 3 2 B 15/01		B 3 2 B 15/01	K
審査請求 有 請求項の数14 O L (全 8 頁)			

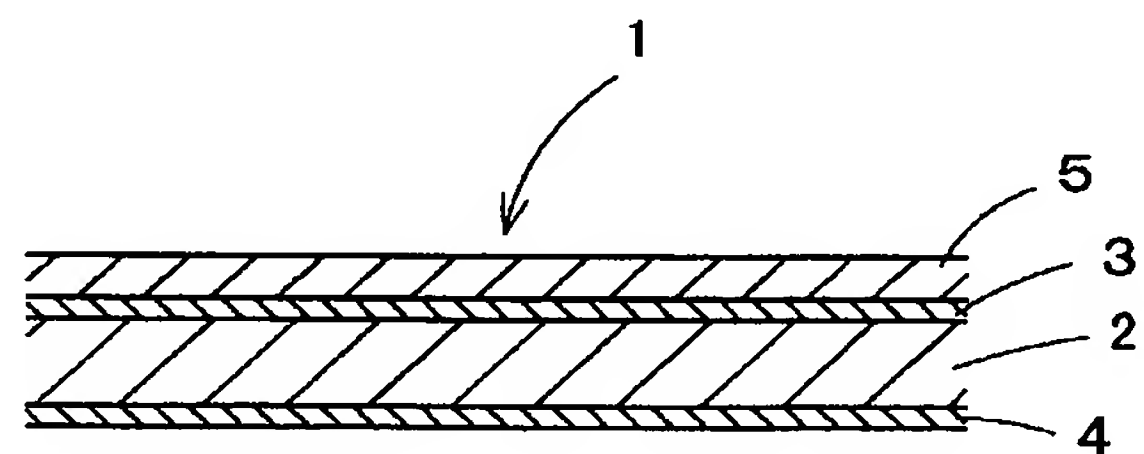
(21)出願番号	特願平11-218310	(71)出願人	000183417 住友特殊金属株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番19号
(22)出願日	平成11年8月2日(1999.8.2)	(72)発明者	船本 健一 大阪府吹田市南吹田2丁目19番1号 住友 特殊金属株式会社吹田製作所内
(31)優先権主張番号	特願平10-268863	(72)発明者	野田 英利 大阪府吹田市南吹田2丁目19番1号 住友 特殊金属株式会社吹田製作所内
(32)優先日	平成10年9月24日(1998.9.24)	(72)発明者	石尾 雅昭 大阪府吹田市南吹田2丁目19番1号 住友 特殊金属株式会社吹田製作所内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	100101395 弁理士 本田 ▲龍▼雄

(54)【発明の名称】 電子部品用パッケージ、その蓋体用の蓋材およびその蓋材の製造方法

(57)【要約】

【課題】 電子部品用パッケージに優れた気密性を付与することができる蓋材およびその製造方法、並びにその蓋材によって形成された蓋体を備えた電子部品用パッケージを提供する。

【解決手段】 本発明の蓋材1は、FeNi合金やFeNiCo合金で形成された芯材2と、この芯材2の上に圧接され拡散接合された、純Ni等のNiを主成分とするNi基金属で形成されたNi基金属層3と、このNi基金属層3の上に圧接されたろう材層5とを備える。前記Ni基金属層3における最大厚さT1の最小厚さT2に対する比T1/T2は1.4~15とされる。この蓋材1は、芯材にNi基金属箔を圧接してNi基金属層を積層形成し、拡散焼鈍した後、前記Ni基金属層の上になろう材箔を圧下率30~65%で圧接することにより製造される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子部品を収納する収納スペースが上面に開口するように形成されたケースの上面外周部に溶着される蓋体用の蓋材の製造方法であって、芯材の上に Ni を主成分とする Ni 基金属で形成された Ni 基金属箔を圧接して Ni 基金属層を積層形成する Ni 基金属箔圧接工程と、

前記 Ni 基金属層が積層形成された芯材を拡散焼鈍して前記芯材に前記 Ni 基金属層を拡散接合する拡散焼鈍工程と、

前記拡散焼鈍工程後に Ni 基金属層の上にもろう材箔を 30～65%の圧下率で圧接してろう材層を積層形成するろう材箔圧接工程とを有する蓋材の製造方法。

【請求項 2】 前記金属箔圧接工程において、芯材は Fe および Ni を主成分とする Fe Ni 基合金で形成されたものである請求 1 に記載した蓋材の製造方法。

【請求項 3】 前記拡散焼鈍工程において、拡散焼鈍条件は焼鈍温度を 800℃以上かつ焼鈍時間を 2 分以上とする請求項 2 に記載した蓋材の製造方法。

【請求項 4】 前記拡散焼鈍工程において、拡散焼鈍条件は焼鈍温度を 900℃以上かつ焼鈍時間を 1 分以上とする請求項 2 に記載した蓋材の製造方法。

【請求項 5】 前記ろう材箔圧接工程において、ろう材箔は融点が 450℃以下の軟ろう材によって形成されたものである請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載した蓋材の製造方法。

【請求項 6】 前記ろう材箔は、成分中に Pb を含まない軟ろう材によって形成されたものである請求項 5 に記載した蓋材の製造方法。

【請求項 7】 電子部品を収納する収納スペースが上面に開口するように形成されたケースの上面外周部に溶着される蓋体用の蓋材であって、芯材と、この芯材の上に圧接され拡散接合された、Ni を主成分とする Ni 基金属で形成された Ni 基金属層と、この Ni 基金属層の上に圧接されたるろう材層とを備え、前記 Ni 基金属層における最大厚さ T1 の最小厚さ T2 に対する比 T1/T2 が 1.4～1.5 とされた蓋材。

【請求項 8】 前記芯材は Fe および Ni を主成分とする Fe Ni 基合金で形成された請求項 7 に記載した蓋材。

【請求項 9】 前記ろう材層は融点が 450℃以下の軟ろう材で形成された請求項 7 または 8 に記載した蓋材。

【請求項 10】 前記ろう材層は成分中に Pb を含まない軟ろう材で形成された請求項 9 に記載した蓋材。

【請求項 11】 電子部品を収納する収納スペースが上面に開口するように形成されたケースと、このケースの上面に付設された蓋体とを備えた電子部品用パッケージであって、

前記蓋体は、芯材と、この芯材の上に圧接され拡散接合された、Ni を主成分とする Ni 基金属で形成された Ni

i 基金属層と、この Ni 基金属層の上に圧接されたるろう材層とを備え、前記 Ni 基金属層における最大厚さ T1 の最小厚さ T2 に対する比 T1/T2 が 1.4～1.5 とされたものであり、

前記ろう材層がケースの上面外周部に溶着された電子部品用パッケージ。

【請求項 12】 前記芯材は Fe および Ni を主成分とする Fe Ni 基合金で形成された請求項 11 に記載した電子部品用パッケージ。

10 【請求項 13】 前記ろう材層は融点が 450℃以下の軟ろう材で形成された請求項 11 または 12 に記載した電子部品用パッケージ。

【請求項 14】 前記ろう材層は成分中に Pb を含まない軟ろう材で形成された請求項 13 に記載した電子部品用パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、電子部品を収納する電子部品用パッケージ、そのパッケージの蓋体を使用される蓋材およびその蓋材の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体（IC）、圧電振動子などの種々の電子部品を収納するパッケージは、電子部品を収納する収納スペースが上面に開口するように形成されたケースと、このケースの上面外周部に溶着されて前記収納スペースを密閉する蓋体とを備えている。

【0003】前記蓋体は、Fe Ni 合金などによって板状に形成された芯材と、この芯材の両面に積層形成された Ni 層と、一方の Ni 層の上にもろう材箔が圧接されて積層形成されたるろう材層とを備えたものがある。従来、前記 Ni 層は芯材に Ni めっきを施すことによって形成されていた。

【0004】前記パッケージは、蓋体のろう材層がケースの開口上面側となるように蓋体をケースの上面に載置し、蓋体を加熱し、そのろう材層を溶融させ、ケースの上面外周部に溶着することによって組み立てられる。蓋体の加熱方法としては、加熱工具を押し当てたり、蓋体およびケースの全体を加熱炉中で加熱したり、電子ビームやレーザービームを照射するなどの方法が採られる。

40 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記蓋体の Ni 層は、めっき処理により形成されたものであるもので、Ni 層には、ピンホールが不可避免的に生成し、まためっき液中の添加物質が不可避免的に混入する。Ni 層にピンホールがあると、Ni 層にもろう材箔を圧接しても、このピンホールは封孔されず、ミクロホールとなって残存する。また、Ni 層に不純物が混入すると Ni の延性が劣化し、ろう材箔を圧接する際に、ミクロクラックが発生し易くなる。

50 【0006】Ni 層にこのようなミクロホールやミクロ

クラックが存在すると、蓋体とケースとの溶着が不均一になりやすくなる。不均一溶着部が形成されると、その部分を通してケースの内部が外部と連通するようになる。また、ケースの開口もNi層のマイクロホールやマイクロクラックを通して外部と連通しやすくなる。このため、パッケージ内の電子部品が収納されるパッケージの気密性が低下するようになる。近年、電子部品の精密化、複雑化が急速に進展しており、これに伴って電子部品用パッケージにも優れた気密性が要求されるようになってきている。

【0007】本発明はかかる要求に応えるためになされたもので、電子部品用パッケージに優れた気密性を付与することができる蓋材およびその製造方法、並びに気密性に優れた電子部品用パッケージを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の蓋材の製造方法は、芯材の上にNiを主成分とするNi基金属で形成されたNi基金属箔を圧接してNi基金属層を積層形成するNi基金属箔圧接工程と、前記Ni基金属層が積層形成された芯材を拡散焼鈍して前記芯材に前記Ni基金属層を拡散接合する拡散焼鈍工程と、前記拡散焼鈍工程後にNi基金属層の上にろう材箔を30～65%の圧下率で圧接してろう材層を積層形成するろう材箔圧接工程とを有する。

【0009】この発明の製造方法によると、芯材の上に積層形成されたNi基金属層はNi基金属箔が圧接されたものであるため、Ni基金属層にはその形成過程でピンホールが生じず、また不純物が混入することがない。このため、Ni基金属層にマイクロホールやマイクロクラックが生じない。また、芯材とNi基金属層とは拡散接合されているため密着性が良好である。また、Ni基金属層とろう材層とは圧接性が良好で、ろう材層の溶着の際の密着性も良好である。このため、この蓋材によって形成された蓋体を使用することにより、優れた気密性を有する電子部品用パッケージを得ることができる。

【0010】この発明の製造方法において、前記Ni基金属箔圧接工程において使用する芯材としては、FeおよびNiを主成分とするFeNi基合金で形成されたものがよい。このFeNi基合金で形成された芯材を用いる場合、前記拡散焼鈍工程においては、焼鈍温度を800℃以上かつ焼鈍時間を2分以上あるいは焼鈍温度を900℃以上かつ焼鈍時間を1分以上とするのがよい。また、前記ろう材箔圧接工程においては、ろう材箔は融点が450℃以下の軟ろう材によって形成されたものがよく、さらに成分中にPbを含まないものがよい。

【0011】また、本発明の蓋材は、芯材と、この芯材の上に圧接され拡散接合された、Niを主成分とするNi基金属で形成されたNi基金属層と、このNi基金属層の上に圧接されたろう材層とを備え、前記Ni基金属

層における最大厚さT1の最小厚さT2に対する比 $T1/T2$ が1.4～1.5とされたものである。

【0012】この発明の蓋材によると、Ni基金属層にはマイクロホールやマイクロクラックが生じない。また、芯材とNi基金属層とは拡散接合されているため密着性が良好である。また、Ni基金属層とろう材層とは圧接性が良好で、ろう材層の溶着の際の密着性も良好である。このため、この蓋材によって形成された蓋体を使用することにより、優れた気密性を有する電子部品用パッケージを得ることができる。

【0013】この発明の蓋材において、前記芯材、FeおよびNiを主成分とするFeNi基合金で形成されたものがよい。また、前記ろう材層は融点が450℃以下の軟ろう材で形成されたものがよく、さらに成分中にPbを含まないものがよい。

【0014】また、本発明の電子部品用パッケージは、電子部品を収納する収納スペースが上面に開口するように形成されたケースと、このケースの上面に付設された蓋体とを備えた電子部品用パッケージである。前記蓋体は、芯材と、この芯材の上に圧接され拡散接合された、Niを主成分とするNi基金属で形成されたNi基金属層と、このNi基金属層の上に圧接されたろう材層とを備え、前記Ni基金属層における最大厚さT1の最小厚さT2に対する比 $T1/T2$ が1.4～1.5とされたものであり、前記ろう材層がケースの上面外周部に溶着される。

【0015】この発明によれば、蓋体は前記本発明の蓋材と同様の構成を有しているため、この蓋体が溶着されたパッケージは、気密性に優れ、その中に収納された電子部品の寿命を向上させることができる。この発明においても、前記芯材はFeおよびNiを主成分とするFeNi基合金で形成されたものがよい。また、前記ろう材層は融点が450℃以下の軟ろう材で形成されたものがよく、さらに成分中にPbを含まないものがよい。

【0016】

【発明の実施の形態】まず、本発明の実施形態にかかる蓋材の基本構造を図1を参照して説明する。この蓋材1は、芯材2の上下面にNi基金属層3、4が積層形成され、一方の側（図例では上側）のNi基金属層3にろう材層5が積層形成されたものである。一般的には、前記芯材2は80～1000μm程度、Ni基金属層3、4は5～50μm程度、ろう材層5は10～200μm程度に形成される。なお、芯材2の下面に積層形成されたNi基金属層4は、芯材2の下面の耐食性を向上させるものである。このNi基金属層4は必要により設ければよく、必ずしも必要としない。

【0017】以下、本発明の蓋材の製造方法を、上記基本構造を有する蓋材1の製造方法に基づいて説明する。この蓋材1は、板状の芯材（すなわち素材芯材）の上下面の各々にNiを主成分とするNi基金属で形成された

Ni 基金属箔を圧接してNi 基金属層を積層形成する金属箔圧接工程と、前記金属箔圧接工程にてNi 基金属層が圧接された芯材を拡散焼鈍して前記芯材に前記Ni 基金属層を拡散接合する拡散焼鈍工程と、前記拡散焼鈍工程後に一方の側のNi 基金属層の上へろう材箔を圧接して、ろう材層を積層形成するろう材箔圧接工程とによって製造される。以下、説明の便宜上、上側のNi 基金属層の上へろう材箔を圧接するものとする。

【0018】前記Ni 基金属箔圧接工程において、前記芯材として使用する材料は、Ni 基金属との接合性が良好で、低熱膨張率である、Fe およびNi を主成分とするFeNi 基合金が好ましい。FeNi 基金属は、Ni : 20wt%以上、Fe : 50wt%以上のものが好ましく、必要によりNi 基金属との接合性を損なわず、Fe、Ni と固溶し、熱膨張率を低下させる元素、例えばCo を20wt%以下含有することができる。電子部品を収納するケースの主要材として多用されるセラミックスと同程度の熱膨張率を有するFeNi 基合金としては、20~30wt%Ni、1~20wt%Co、残部FeのFeNiCo合金や、36~50wt%Ni、残部FeのNiFe合金などを例示することができる。

【0019】また、前記Ni 基金属箔を形成する、Ni を主成分とするNi 基金属としては、例えば、純Ni、Ni を50wt%以上含有するNiCu合金などを用いることができる。このNi 基金属は、芯材として好ましい前記FeNi 基合金やろう材箔との圧接性に優れ、また耐食性も良好である。さらに、Ni 基金属は溶融したろう材との濡れ性が良好であるため、ろう材との密着性も良好である。すなわち、蓋材1から形成した蓋体を電子部品を収納したケースの上面外周部に溶着する際に、ろう材層5が溶融したろう材がNi 基金属層3の表面に均一に付着し、ろう材の凝固後にろう材がNi 基金属層3に気密に密着する。

【0020】前記Ni 基金属箔圧接工程における圧下率は、芯材とNi 基金属箔との重ね合わせ材の全体の厚さに対して、40~80%程度とするのがよい。ここで、圧下率とは1回の圧下当たりの厚さ減少率をいい、圧下前の重ね合わせ材の厚さをh1、圧下後の厚さをh2とすると、下記式により表される。

$$\text{圧下率}(\%) = (h1 - h2) / h1 \times 100$$

【0021】前記拡散焼鈍工程においては、拡散焼鈍により、芯材とNi 基金属層とが接合界面で原子レベルで接合するため、両者の密着性や接合界面での気密性が向上する。さらに、拡散焼鈍により、Ni 基金属箔圧接工程において、Ni 基金属層に生じた加工歪を軽減解消して、展延性を向上させることができる。このため、ろう材箔圧接工程において、軟質なろう材箔と硬質なNi 基金属層とを圧接する際に、Ni 基金属層に生じる厚さ変動を抑制することができ、マイクロクラックの発生しやすい局所的な薄肉部が生じないようにすることができる。

【0022】前記拡散焼鈍工程において、焼鈍条件は、焼鈍温度を800℃以上かつ焼鈍時間を2分以上、好ましくは4分以上とするのがよい。あるいは、焼鈍温度を900℃以上かつ焼鈍時間を1分以上、好ましくは3分以上とするのがよい。このような焼鈍条件の下では、前記FeNi 基合金によって形成された芯材とNi 基金属層とを短時間で確実に拡散接合することができる。焼鈍温度の上限は、芯材あるいはNi 基金属の融点の内、低い方の融点未満の温度とすればよく、好ましくは1150℃以下にすればよい。また、焼鈍時間の上限は特に規定しないが、生産性を配慮して、10分以下、好ましくは5分以下とすればよい。

【0023】前記ろう材箔圧接工程において、芯材に積層形成された上側のNi 基金属層の上へろう材箔が30~65%の圧下率で圧接される。前記圧下率は、芯材、Ni 基金属層およびろう材箔の重ね合わせ材の全体の厚さに対する値である。前記Ni 基金属層は、拡散焼鈍により軟化されているため、軟質で展延性に優れたろう材箔と圧接しても、Ni 基金属層に厚さ変動が生じにくく、Ni 基金属層の最小厚さ部におけるマイクロクラックの発生が防止される。前記圧下率が30%未満では、ろう材箔の接合性が著しく劣るようになる。一方、圧下率が65%を越えると、Ni 基金属層が拡散焼鈍の際に軟化されているとはいえ、Ni 基金属層の厚さ変動が大きくなり、Ni 基金属層が薄い場合にはマイクロクラックが発生するおそれがある。また、圧下の際にろう材箔と圧下工具、例えば圧下ロールとの間の潤滑が不足するようになって、圧下工具の表面に焼き付き等の損傷が生じたり、ろう材層に表面荒れが生じ、表面荒れが著しい場合には溶着性も劣化するようになる。このため、圧下率を30~65%とし、好ましくは40~60%、より好ましくは45~55%とするのがよい。なお、ろう材箔圧接工程における圧下率は、ろう材箔をNi 基金属層に圧接するための初回圧下の圧下率を意味するものであり、2回目以降の圧下においては、要求される蓋材の厚さに応じて、適宜の圧下率を設定することができる。

【0024】前記ろう材箔を形成するろう材としては、軟ろう材（はんだ材）、硬ろう材のいずれも使用可能であるが、融点が450℃以下の軟ろう材、好ましくは350℃以下、より好ましくは300℃以下のものがよい。このような軟ろう材を用いることにより、蓋材1から所定寸法に形成した蓋体を電子部品を収納するケースの上面外周部に溶着する際、ろう材の溶融に要する加熱温度を低くすることができ、ケースに收容された電子部品への熱影響を抑制することができる。

【0025】前記軟ろう材としては、例えば、Sn-Ag合金、Bi-Ag合金、In-Ag合金、Zn-Ag合金、Sn-Au合金、Pb-Sn合金、Pb-Sn-Ag合金、Pb-Sn-Ag-In合金などを用いることができる。また、軟ろう材のうち、Pbを含まないも

のは環境を汚染しないので好適である。また、軟ろう材のうち、共晶組成を有するものは、共晶温度で固体から液体、あるいはその逆に速やかに変態するので好適である。共晶組成を有する軟ろう材としては、例えば、3.5wt%Ag、残部SnのSnAg合金（共晶温度221℃）、2wt%Ag、残部BiのBiAg合金（共晶温度262℃）、2wt%Ag、残部InのInAg合金（共晶温度156℃）、62wt%Sn、2wt%Ag、残部PbのPbSnAg合金（共晶温度296℃）などがある。

【0026】ここで、上記蓋材1の製造に使用することができる蓋材製造装置の概略を図2に基づいて説明する。この装置は、コイルから巻戻された帯板状の芯材（素材）2Aの両面にNi基金属箔3A、4Aを重ね合わせてロール間に通して圧接する一対の圧下ロール30、30を備えたNi基金属箔圧接手段31と、前記Ni基金属箔圧接手段31によって芯材の両面にNi基金属層が圧接された積層体10を拡散焼鈍する焼鈍炉32と、拡散焼鈍後の積層体10の上側のNi基金属層の上側にろう材箔5Aを重ね合わせてロール間に通して圧接する一対の圧下ロール33、33を備えたろう材箔圧接手段34とを備えている。前記芯材2A、Ni基金属箔3A、4Aおよびろう材5A、並びに積層体10は、Ni基金属箔圧接手段31あるいはろう材箔圧接手段34に供給される前に、図例では表面活性化手段36として備えられた一対のブラシロール35、35のロール間に通されて、表面酸化皮膜や汚れが除去され、接合表面が活性化される。

【0027】前記ろう材箔圧接手段34によってろう材箔5Aが圧接され、ろう材層5が形成された蓋材1は、巻取り装置37にて巻き取られる。コイル状に巻き取られた芯材1は、必要に応じて巻き戻されて、所定のサイズに切断加工され、電子部品用パッケージの蓋体として使用される。なお、蓋材1において、芯材2の上面にのみNi基金属層3を積層形成する場合には、図2において、芯材2Aの下側に供給されるNi基金属箔4Aは当然不要である。

【0028】上記ろう材箔圧接工程において説明したように、ろう材箔圧接工程における初回圧下の際の圧下率は、ろう材箔のNi基金属層への接合性およびNi基金属層の厚さ変動、ひいては最小厚さ部におけるマイクロクラックの発生、ろう材層の表面性状に影響を与える。本発明者は上記製造方法によって製造された蓋材1のNi基金属層の厚さ変動を子細に観察した結果、図3に示すように、ろう材層5が積層形成されたNi基金属層3の最大厚さT1の最小厚さT2に対する比 $T1/T2$ が所定の値にあれば、ろう材層5とNi基金属層3との接合性、Ni基金属層3の健全性およびろう材層5の表面性状が良好となることを知見するに至った。

【0029】かかる知見をもとにしてなされた本発明の

蓋材を、前記実施形態にかかる蓋材1に従って説明すると、芯材2と、この芯材2の上に圧接され拡散接合されたNi基金属層3、4と、上側のNi基金属層3の上に圧接されたろう材層5とを備え、前記Ni基金属層3における最大厚さT1の最小厚さT2に対する比 $T1/T2$ が1.4～15とされたものである。

【0030】この蓋材1によれば、Ni基金属層3、4はNi基金属箔が芯材2に圧接され、拡散接合されたものであるから、Ni基金属層をめっき処理により形成したとすれば生じるマイクロホールやマイクロクラックが生じず、また芯材2とNi基金属層3、4とは拡散接合されているので、両者の密着性も良好である。また、Ni基金属層3の最大厚さT1の最小厚さT2に対する比 $T1/T2$ を1.4～15にしたので、Ni基金属層3とろう材層5との圧接性も良好で、しかもNi基金属層3が比較的薄い場合でも、ろう材箔の圧接時にNi基金属層にマイクロクラックが発生するのを防止することができる。すなわち、 $T1/T2$ が1.4未満では、Ni基金属層3とろう材層5との接合性が低下し、ろう材層が剥がれやすくなる。一方、 $T1/T2$ が15を越えると、Ni基金属層3が薄い場合にNi基金属層3の厚さ最小部にマイクロクラックが発生するようになるとともに、圧下時に圧下工具の表面に損傷が生じたり、ろう材層5に表面荒れが生じるようになる。このため、Ni基金属層3の最大厚さT1の最小厚さT2に対する比 $T1/T2$ を1.4～15、好ましくは2.0～10とする。

【0031】この発明においても、蓋材1の製造方法で述べたように、芯材2としては、FeおよびNiを主成分とするFeNi基合金で形成するのがよい。また、前記ろう材層5は、融点が450℃以下の軟ろう材で形成するのがよく、より好ましくは成分中にPbを含まない軟ろう材で形成するのがよい。

【0032】次に、上記蓋材1を切断加工して所定寸法に形成した蓋体21を備えた電子部品用パッケージの実施形態を図4を参照しながら説明する。なお、図において、前記蓋体21を構成する各部については蓋材1と同様であるので、同符号を付し、説明を省略する。

【0033】このパッケージ51は、電子部品70を収納する収納スペース52が形成され、この収納スペース52に連通する開口53が上面に形成されたケース本体54を有し、このケース本体51の上面外周部に、上端部がろう材と容易に溶着される溶着促進層56が接合されたケース60と、このケース60の上面に付設された蓋体21とを備えており、蓋体21のろう材層5が前記溶着促進層56の上端部に溶着されている。

【0034】この実施形態では、前記ケース本体54は、熱膨張率の小さいセラミックスで形成されている。このため、蓋体21の芯材2は、ケース本体54を形成するセラミックスと同程度の熱膨張率を有するFeNi合金やFeNiCo合金によって形成するのがよい。前

記溶着促進層56は、ケース本体54と一体的に焼成されたWやMo等の高融点金属からなるメタライズ層を有し、上端部にAuなどの貴金属によって形成された貴金属層が形成されたものである。前記メタライズ層と貴金属層との間には両層の接合性を向上させるためにNi層を形成してもよい。なお、前記溶着促進層は高融点金属の焼結体で形成することもでき、この場合、前記メタライズ層は省略してもよい。

【0035】この電子部品用パッケージ51は、その蓋体21が前記蓋材1と同様の構成を有しているため、芯材2とNi基金属層3、4、およびNi基金属層3とろう材層5との密着性も良好であり、またNi基金属層3にマイクロホールやマイクロクラックが生じないため、優れた気密性を有し、その中に収納された電子部品の寿命を向上させることができる。

【0036】以下、本発明を実施例によりさらに説明するが、本発明の範囲は以下の実施例や上記実施形態により限定的に解釈されるものではない。

【0037】

【実施例】【実施例1】芯材（素材）として幅20mm、厚さ650 μ mの29wt%Ni、17wt%Co、残部FeからなるFeNiCo合金板を、またNi基金属箔として幅20mm、厚さ40 μ mの純Ni箔を準備した。図*

*2に示す製造装置のNi基金属箔圧接手段31によって、芯材2Aの両面にNi基金属箔3A、4Aを重ね合わせ、圧下率73%でロール圧下した。このロール圧下により、176 μ mの芯材の両面に厚さ11 μ mのNi基金属層が圧接された積層体10が得られた。この積層体10を焼鈍炉32により種々の焼鈍条件にて拡散焼鈍した。

【0038】拡散焼鈍後の積層体10を用いて、Ni基金属層の剥離テストを行った。剥離テストでは、Ni基金属層を芯材から引き剥がすのに要する単位幅（1mm）当たりの剥離力が測定された。その剥離力の大きさにより接合性が評価された。その結果を表1に示す。表1中では、Ni基金属層と芯材が接合界面で完全に合金化して引き剥がしが不能であった場合を◎とし、引き剥がしに10kgf以上の剥離力を要した場合を○とし、引き剥がしに5kgf以上の剥離力を要した場合を△とし、5kgf未満の剥離力で剥離した場合を×として示す。なお、実用上は、5kgf以上の剥離力があればよい。表1より焼鈍温度800℃以上かつ焼鈍時間（保持時間）2分以上、あるいは焼鈍温度900℃以上かつ焼鈍時間1分以上で良好な接合性が得られた。

【0039】

【表1】

焼鈍温度 (℃)	焼 鈍 時 間 (分)					
	1	2	3	4	5	6
600	×	×	×	×	×	×
700	×	×	×	×	△	△
800	×	△	△	○	○	○
900	△	△	○	◎	◎	◎
1000	△	○	◎	◎	◎	◎
1100	○	◎	◎	◎	◎	◎
1150	◎	◎	◎	◎	◎	◎

【0040】次に、焼鈍条件として800℃×2分の積層体と、900℃×1分の積層体を用いて、これらの積層体の一方のNi基金属層に幅20mm、厚さ80 μ m、60wt%Sn、残部PbからなるPbSn合金で形成されたろう材箔5Aを重ね合わせて、ろう材箔圧接手段33により圧下率40%でロール圧下した。その結果、図1に示すように、約105 μ mの芯材2の両面に各々平均約7 μ mのNi基金属層3、4が積層形成され、一方のNi基金属層3に平均約48 μ mのろう材層5が形成された蓋材1が得られた。

【0041】この蓋材1から試験片を採取し、断面を顕微鏡観察したところ、Ni基金属層3とろう材層5との接合状態は良好であった。また、以下の要領でNi基金属層3を調べたところ、Ni基金属層3にはマイクロクラックの発生も認められなかった。試験片から化学的処理

によりろう材層5を除去し、Ni基金属層3の表面を光学顕微鏡を用いて、倍率：×50で全体観察し、倍率：×100で局部観察を行い、Ni基金属層3のクラックの有無を調べた。また、以下の要領でNi基金属層3の厚さ比を調べたところ、2.0～3.0の範囲内であった。試験片の断面を光学顕微鏡（倍率：×400）を通して写真に撮り、図3に示すように、Ni基金属層3の最大厚さT1と最小厚さT2とを測定し、その比T1/T2を求めた。

【0042】【実施例2】この実施例の蓋材1の基本構造は、図1の通りであり、芯材として29wt%Ni、17wt%Co、残部FeからなるFeNiCo合金を、Ni基金属として純Niを、軟ろう材として62wt%Sn、2wt%Ag、残部PbからなるPbSnAg合金および2wt%Ag、残部SnからなるSnAg合金を用い

た。

【0043】この実施例の蓋材1は、図2に示す製造装置によって製造された。上記蓋材製造装置を用いて、蓋材1を製造するに際し、使用した芯材（素材）2Aのサイズは幅20mm、厚さ1300 μ mであり、Ni基金属箔3A、4Aのサイズは幅20mm、厚さ200 μ mであり、ろう材箔5Aのサイズは幅20mm、厚さ100 μ mであった。

【0044】前記Ni基金属箔圧接手段31を用いて、芯材2Aの両面にNi基金属箔3A、4Aを重ね合わせ、圧下率65%でロール圧下した。このロール圧下により、450 μ mの芯材の両面に厚さ70 μ mのNi基金属層が接合された積層体10が得られた。この積層体10を1000℃×3分で拡散焼鈍した。次に、前記ろう材箔圧接手段33を用いて、拡散焼鈍後の前記積層体10にろう材箔5Aを重ね合わせ、その重ね合わせ材の全体厚さに対する圧下率を種々変えて1回のロール圧下を行い、ろう材箔5AをNi基金属層の上に圧接した。

【0045】このようにして製造された蓋材1から試験片を採取し、Ni基金属層3とろう材層5との接合状態、Ni基金属層3のミクロクラックの発生の有無を調べた。また、目視観察により、ろう材層5の表面状態を＊

＊調べた。さらに、Ni基金属層3の厚さ変化を調べ、Ni基金属層3の最大厚さT1の最小厚さT2に対する比T1/T2を求めた。

【0046】前記接合状態は、蓋材1から採取した長さ100mmの試験片を用いて、その長さ方向の中央を中心として試験片の両端が重ね合うように180°折り曲げ、屈曲部を指で挟持した後、試験片を元に戻して屈曲部におけるろう材層5の剥離の有無を観察した。また、Ni基金属層3のミクロクラック発生の有無、Ni基金属層3の厚さ比は、実施例1と同様にして調べた。

【0047】これらの調査結果を表2に示す。表2中、ろう材層の接合状態について、ろう材層5がNi基金属層3から浮き上がらず、剥離しなかったものを○、ろう材層5がNi基金属層3から浮き上がり、剥離したものを×として示した。また、同表中、ろう材層の表面状態は、ろう材層5に表面荒れが生じなかったものを○、生じたものを×として示した。全ての試料について、Ni基金属層3にはミクロクラックの発生は認められなかったため、この点について表2には示されていない。

【0048】

【表2】

試料 No.	ろう材 の種類	圧下率 (%)	ろう材層 の接合性	ろう材層 の表面状態	T1/T2	備 考
1	PbSnAg	20	×	○	1.1	比較例
2	"	25	×	○	1.2	"
3	"	30	○	○	1.4	発明例
4	"	40	○	○	2.0	"
5	SnAg	45	○	○	3.0	"
6	PbSnAg	50	○	○	4.0	"
7	SnAg	55	○	○	7.0	"
8	PbSnAg	60	○	○	10	"
9	"	65	○	○	15	"
10	"	70	○	×	25	比較例

【0049】表2より、圧下率が25%以下の試料No.1および2は、Ni基金属層3とろう材層5との接合性が悪く、気密性に問題があることが予想された。これに

【0050】一方、蓋材1の断面観察の結果、圧下率30～65%の範囲では、Ni基金属層3の厚さ比T1/T2が1.4～1.5となっており、Ni基金属層3には厚さ変動が生じるものの、最小厚さ部においてもミクロクラックは発生せず、ろう材層5の表面性状も良好であった。なお、試料No.10は、T1/T2が2.5であっ

たが、Ni基金属層3の平均厚さが比較的厚いものであったので、Ni基金属層3にミクロクラックが発生しなかったものと推測された。

【0051】次に、図4に示すように、セラミックスで形成されたケース本体54の上面外周部に、Wからなるメタライズ層、Ni層およびAu層がこの順序で形成された溶着促進層56を備えたケース60を準備した。このケースの外形サイズは長さ15mm、幅10mm、高さ10mmであり、収納スペース52の大きさは長さ9mm、幅4mm、深さ7mmであった。また、試料No.3～9について、蓋材1を加工して、ケース60の平面寸法と同寸法に形成した蓋体21を準備した。そして、ケース60の上端部にろう材層5が当接するように蓋体21を重ね合

わせた後、ヘリウムガス雰囲気中で、試料No. 3, 4, 6, 8および9を310℃に、試料No.5および7を240℃に加熱し、蓋体21をケース60の上端外周部に溶着した。

【0052】このようにして組み立てたパッケージを真空容器に入れて密閉し、真空容器内のガスをイオンポンプで排気し、到達真空度における排気ガス中のヘリウムガスの有無を調べた。その結果、ヘリウムガスは認められなかった。これより、これらのパッケージは気密性に優れていることが確かめられた。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば、芯材とNi基金属層とは拡散接合により強固に密着し、Ni基金属層とろう材層とは圧接性が良好で、溶着の際の密着性も良好である。また、Ni基金属層にはマイクロホールやマイクロクラックも生じない。このため、本発明の蓋材から形成した蓋体を用いることによって、気密性に優れた電子部品用パッケージが得られ、電子部品の寿命の向上、品質の劣*

*化防止を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態にかかる蓋材の基本構造を示す部分断面図である。

【図2】本発明の製造方法を実施する蓋材製造装置の概略図である。

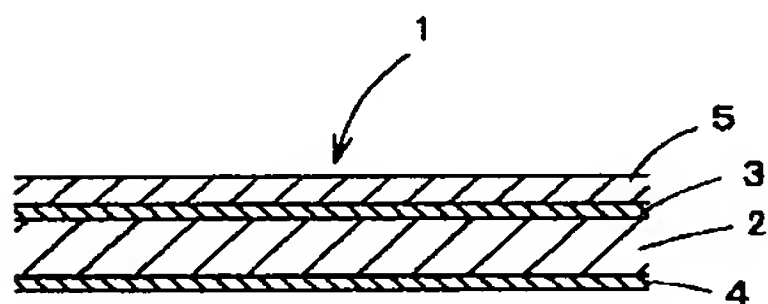
【図3】本発明の実施形態にかかる蓋材の部分拡大断面図である。

【図4】本発明の実施形態にかかる電子部品用パッケージの基本構造を示す断面図である。

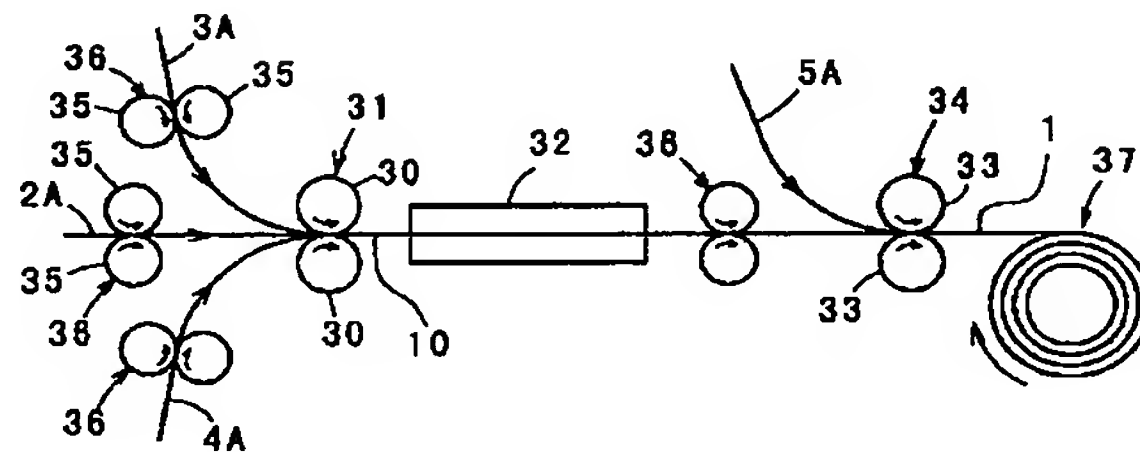
【符号の説明】

- 1 蓋材
- 2 芯材
- 3, 4 Ni基金属層
- 5 ろう材層
- 21 蓋体
- 60 ケース

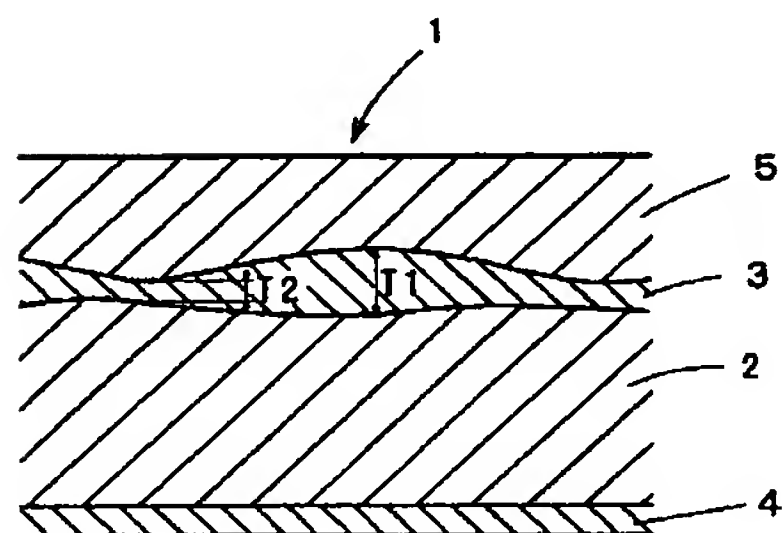
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

